

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1993/94**

Jun 1994

EEE 331- Sistem Kawalan 1

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 7 mukasurat bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

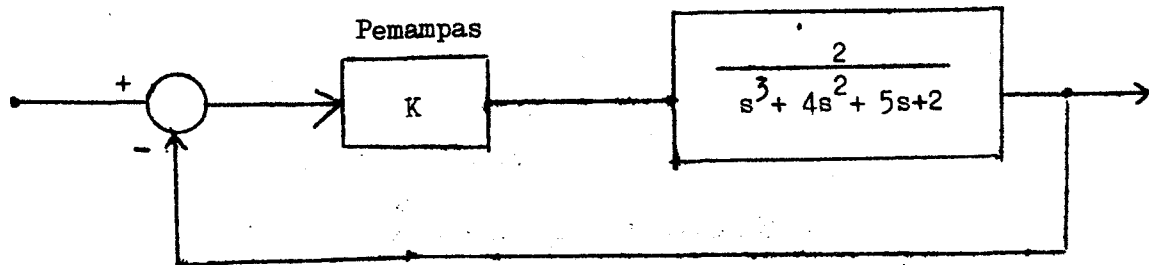
Jawab LIMA (5) soalan dari ENAM (6) soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sudut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. Pertimbangkan sistem kawalan di dalam Rajah 1 di mana pemampas berkadaran digunakan.



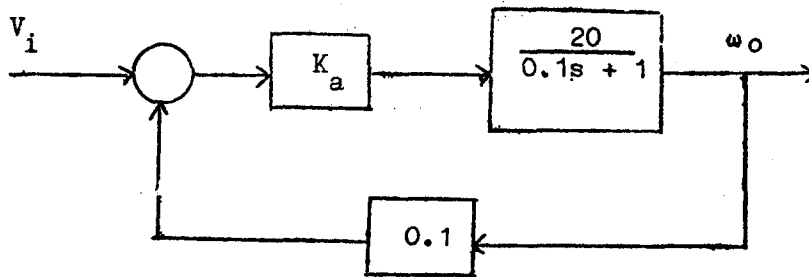
Rajah 1

- a) Dapatkan ralat keadaan mantap untuk masukan pemalar unit.
[diberi nama e_{ss}]
- b) Misalkan bahawa tentuan (spesifikasi) ke atas sistem kawalan adalah e_{ss} mesti lebih kecil daripada 2 peratus daripada masukan pemalar. Tentukan julat untung berkadaran K .
- c) Sebagai seorang Jurutera, tentu ada akan menganalisis kestabilan sistem ini. O.K dapatkan kekangan-kekangan untuk kestabilan sistem.
- d) Daripada maklumat [a], [b] dan [c] yang didapatkan buatlah kesimpulan anda tentang sistem.

(100%)

...3/-

2. Di dalam sistem kawalan laju Rajah 2, untung penguat K_a berkurang 10%.
Hitung nilai untung penguat sebelum perubahan terjadi sedemikian rupa sehingga perubahan laju motor kurang daripada 0.1%.



Rajah 2

3. a) Lukis lakaran Bode untuk fungsi pindah berikut:-

$$G(s)H(s) = \frac{K}{(s + 10)(s + 5)(s + 0.5)(s + 20)}$$

- b) Dengan menggunakan lakaran Bode, dapatkan untung maksimum K yang hanya dapat mengekalkan kestabilan sistem.
- c) Selaraskan untung sistem K di dalam fungsi pindah supaya sut fasanya ialah -54° .

(100%)

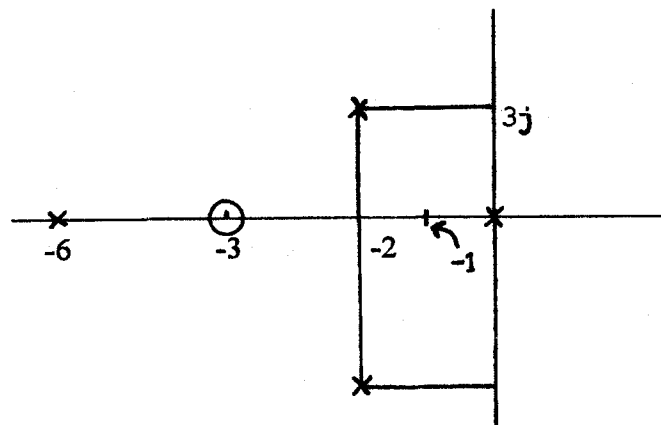
...4/-

4. a) Lakarkan corak kutub-sifar sistem yang diperihalkan oleh fungsi pindah

$$\frac{K(2s + 1)}{s(4s + 1)(s + 3)}$$

Apakah untung londar punca fungsi pindah ini?

- b) Corak kutub-sifar suatu sistem dengan untung londar punca 80 ditunjukkan di dalam Rajah 1 berikut:- Apakah fungsi pindahnya?



Rajah 1

(100%)

...5/-

5. Suatu sistem mempunyai fungsi pindah

$$G(s) = \frac{10}{s^2 + s + 5}$$

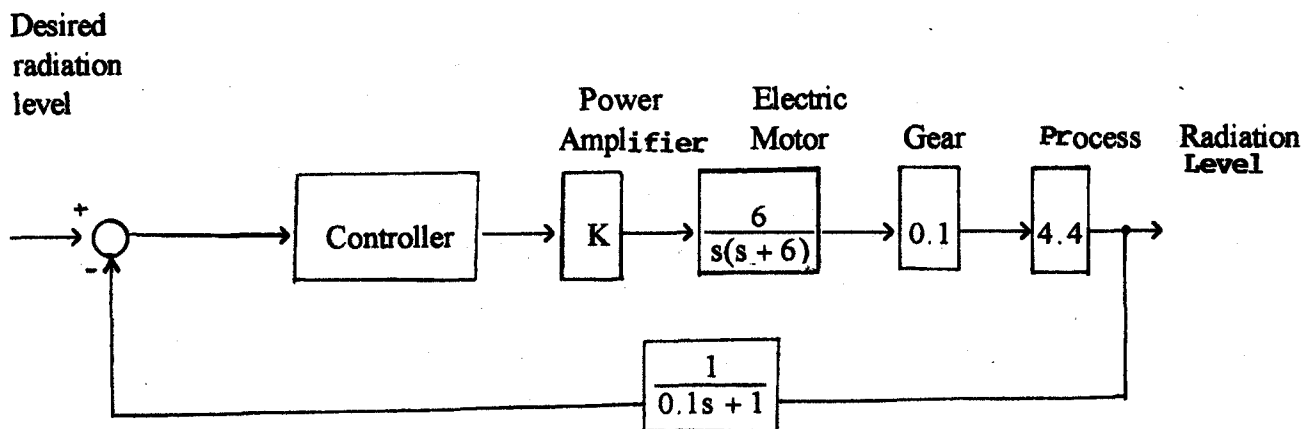
dikenakan masukan langkah:-

- a) Lakarkan corak kutub sifar sistem dan keluaran sistem.
- b) Daripada corak sistem, carikan frekuensi asli tak lemati sambutan fana, fana, faktor lemati ξ , frekuensi osilasi dan pemalar masa sambutan.
- c) Tentukan peratus lajukan puncak dan masa ianya terjadi.
- d) Carikan sambutan unit langkah.
- e) Apakah kesan dengan mengsetengahkan bahagian khayal kutub-kutub sistem ke ATAS.
 - i) masa penetapan dan pemalar masa ?
 - ii) W_n dan ξ ?
 - iii) bilangan osilasi semasa reputan (yakni bagaimana keadaan osilasi tersebut?)
 - iv) Peratus lajukan, masa puncak dan masa naik.
 - v) Bincangkan perbezaan-perbezaan dengan kes sebelumnya.

(100%)

...6/

6. Rajah 2 adalah sistem kawalan gelung tertutup perletakkan rod untuk reaktor nuklear. Sistem perletakkan mengawal rod-rod di dalam reaktor nuklear bagi mencapai aras radiasi yang diinginkan. Untung 4.4 adalah faktor penukaran daripada kedudukan rod ke atas radiasi. Sensor radiasi mempunyai untung DC satu dan suatu pemalar masa 0.15. Biarkan f. pindah pengawal menjadi satu, iaitu $G_e(s) = 1$.



Rajah 2

- Cari juga untung K penguat kuasa untuk mana sistem stabil.
- Misalkan untung K diset ke nilai 20. Sebagai tambahan, misalkan sensor mempunyai pemalar masa umum, untuk menggantikan nilai 0.1s yang diberikan. F. pindah sensor ialah $H(s) = 1/(\tau s + 1)$. Cari julat yang dibenarkan untuk pemalar masa τ sedemikian rupa sehingga sistem stabil.

..7/-

- c) Misalkan bahawa, di dalam (b) di atas, untung K juga pembolehubah, Cari untuk K sebagai fungsi sedemikian rupa sistem stabil.
- d) Pertimbangan bahawa K dilakarkan sepanjang paksi- x dan τ sepanjang paksi- y suatu satah (namakan atau dipanggil satah parameter). Tunjukkan kawasan-kawasan di dalam satah ini di mana sistem stabil.

(100%)